

**Der Nachweis der Coli-Mastitis beim Rinde mittels
eines neuartigen Papierstreifen-Verfahrens,
zugleich ein Beitrag zur Häufigkeit dieser Mastitis-Art**

Peter Sikezdi

1960

Aus dem Institut für Tierhygiene der Universität München
Vorstand: Professor Dr. A. M e y n

DER NACHWEIS DER COLI-MASTITIS BEIM RINDE MITTELS EINES
NEUARTIGEN PAPIERSTREIFEN-VERFAHRENS, ZUGLEICH EIN BEITRAG
ZUR HÄUFIGKEIT DIESER MASTITIS-ART

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der veterinärmedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

v o n

P e t e r S i k e z d i

aus

B i b e r a c h / R i ß

M ü n c h e n 1959

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Professor Dr. K. Z i p f

Referent: Professor Dr. A. M e y n

Tag der Promotion: 26. 2. 1960



"UNI"-Druck, München 13, Amalienstr. 85

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A. Einleitung	1
B. Schrifttum	1
I. Die Flora des Kuheuters,	1
II. Die Bedeutung verschiedener Keime bei der Ätiologie der Mastitiden,	3
III. Coliforme Bakterien als Ursache der Mastitis,	5
a) Bakteriologie der coliformen Keime	5
b) Colimastitis bis heute	6
IV. Das "bacto-strip"-Verfahren als diagnostische Methode zum Nachweis von coliformen Bakterien,	10
a) Grundlage des "bacto-strip"-Verfahrens	10
b) Bisherige Ergebnisse des "bacto-strip"-Verfahrens	11
C. Eigene Untersuchungen	14
I. Untersuchungen bei Kühen mit klinisch gesundem Euter	14
a) Material und Methodik,	15
b) Ergebnisse	15
II. Untersuchungen bei euterkranken Kühen	16
a) Material und Methodik,	16
b) Ergebnisse	16
III. Beurteilung der "bacto-strip"-Reaktion bei den Milchproben von an Colimastitis erkrankten Kühen	17
D. Besprechung der Ergebnisse	20
E. Zusammenfassung	23
F. Literaturverzeichnis	24
Lebenslauf	



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555225_0112

A. EINLEITUNG

Bei der Überwachung der Milchproduktion von Kühen, sowie in der Therapie erkrankter Euter, ist der Nachweis der in der Milch vorkommenden Bakterien von Bedeutung. Erst die Entdeckung und Differenzierung der verschiedenen Keime als Ursache der Eutererkrankungen mit Hilfe der Bakteriologie schufen die Grundlagen zu einer exakten Diagnostik, und diese wiederum führten zu einer gezielten Therapie und Prophylaxe. Das Euter als ein hochentwickeltes und meist überzüchtetes Organ gilt oft als "locus minoris resistentiae" und neigt nicht selten zu schwersten Erkrankungen, die schnelles therapeutisches Eingreifen verlangen, um eine "restitutio ad integrum" zu erzielen.

Besondere Bedeutung hat die frühzeitige Diagnose bei den schweren Mastitiden, die durch Keime aus der Coli-Aerogenes-Gruppe verursacht sind. In solchen Fällen erwies sich die bisher übliche Einsendung von Proben an Untersuchungsanstalten wegen den relativ spät vorliegenden Ergebnissen häufig als nachteilig. Das Bedürfnis nach einer einfachen und doch zuverlässigen Methode zum schnellen Nachweis der Keime aus der Coli-Aerogenes-Gruppe, ohne Inanspruchnahme von Untersuchungsanstalten, veranlaßte Arbeiten in dieser Richtung. Es gelang FÖRG (21), in seinem "bacto-strip"-Verfahren eine solche Schnellmethode zu entwickeln. Mir ist die Aufgabe gestellt worden, die Brauchbarkeit dieses Verfahrens zur schnellen Colimastitis-Diagnose unter den Verhältnissen einer tierärztlichen Praxis zu prüfen.

B. SCHRIFTTUM

I. Über die Flora des Kuheuters

Bis Ende des 19. Jahrhunderts war man der Meinung, daß die Milch, abgesehen von den Fällen, in welchen eine Euterentzündung vorlag, ein bakterienfreies Sekret ist (DUCLAUX (14), FLEISCHMANN (19)). Bezüglich der Ausscheidung von Mikroorganismen durch die tätige Milchdrüse fanden BASCH und WEBMINSKY (6), daß im allgemeinen nur diejenigen Krankheitserreger in die Milch übergehen, welche imstande sind, Hämorrhagien oder solche Veränderungen in der Milchdrüse zu verursachen, durch welche der normale Zustand dieses Organs zerstört wird. 1898 erregte die veröffentlichte Arbeit von WARD (79) großes Aufsehen. WARD führte Untersuchungen der Milch und Milchdrüsen

von 19 Kühen durch. Unmittelbar vor dem Schlachten wurden die Kühe ausgemolken, dann geschlachtet und die Euter gleich untersucht. WARD fand in sämtlichen Kuheutern Bakterien und zwar sieben Arten: sechs Mikrokokken und einen Bazillus. Zu ganz anderen Resultaten kam SIMON (75) 1898. Er fand nur in kranken Eutern Streptokokken und in gesunden Eutern in der Regel nicht. BARTHEL (3) befaßte sich auch mit dieser Frage. Bei Untersuchungen von 14 Kuheutern fand er regelmäßig mehr oder weniger zahlreiche Kolonien. Ähnliche Kolonien fand er auch bei der Untersuchung anderer Organe (Nieren, Drüsen usw.). Er war daher der Meinung, daß alle diese Kolonien auf Luftinfektionen zurückzuführen sind. Diese widersprechenden Resultate veranlaßten FREUDENREICH (22), erneute Studien vorzunehmen. Er machte Untersuchungen mit den Euterdrüsen von geschlachteten Kühen und fand, daß kein einziges keimfrei war. HERDERSON (34) 1904 untersuchte vergleichend Mastitis-Euter und normale Euter und fand dabei Staphylokokken und Bazillen. Sehr wertvolle Resultate zur Klärung dieser Frage lieferte die Arbeit von STECK (76) 1921. Er bestätigte die Befunde der früheren Autoren über die Möglichkeit der Besiedlung des Kuheuters mit verschiedenen Keimen und kam bei seinen umfangreichen Untersuchungen zu sehr wichtigen Ergebnissen. STECK unterscheidet primäre und sekundäre Keime in der Milch. Unter den primären versteht er Keime, die durch den Strichkanal in das Euter eindringen und dann als Keime aus dem Euter auftreten. Die sekundären sind die Keime, die nach dem Melken in die Milch gelangen. Während die sekundäre Flora mit hygienischen Maßnahmen beseitigt oder wenigstens verringert werden kann, stellt die primäre ein Problem dar. Die primäre Flora ist recht ärmlich und besteht meist aus Mikrokokken, ferner Streptokokken und Corynebakterien. Seltener fand er Kurzstäbchen, die fast alle zur Coli-Aerogenes-Gruppe gehören. Nach der Keimzahl des aus den gesunden Eutern aseptisch ermolkenen Sekretes unterscheidet er keimarme und mäßig keimreiche Viertel. Nach STECK sind die im Euter vorhandenen Keime immer mehr oder weniger leichtgradig pathogene Organismen. Als Reaktion von seiten des Organs kommt es zur Bildung wachstumshemmender Stoffe (erhöhter Zellgehalt), die mit den Keimen ein ständiges Gleichgewicht halten. Demnach sind die Keime im Euter in keinem Falle harmlose Bewohner, sondern immer mehr oder weniger mit pathogenen Eigenschaften behaftete Ansiedler, die gewissermaßen eine ständige entzündliche Reaktion im Körper hervorrufen. Zu denselben Ergebnissen kam neuerdings auch KÄSTLI (39).

Aus all diesen Berichten ist zu schließen, daß in einem normalen, gesunden Euter keine Keime vorhanden sind. Sollten aber dennoch welche zu finden sein, was nicht selten der Fall ist, dann ist das nicht mehr ein gesundes, normales, sondern ein mehr oder weniger pathologisch verändertes Euter.

II. Die Bedeutung verschiedener Keime bei der Ätiologie der Mastitiden

Nachdem der Holländer LEEUWENHOEK (50) eine ganz neue, bisher unbekannte Welt, die Welt der Mikroorganismen, entdeckt hatte und LOUIS PASTEUR (59), ROBERT KOCH (47) und andere, hundert Jahre später, diesen Mikroorganismen eine, neben anderen, auch pathogene Wirkung zugeschrieben hatten, dauerte es nicht lange, bis man diese kleinen Wesen auch für die Euterentzündungen verantwortlich machte. 1886 machte KITT (43), der über vier verschiedene Formen von Euterentzündungen berichtete, schon einen Unterschied zwischen nichtinfektiöser und infektiöser Euterentzündung. Er unterscheidet vier verschiedene "Pilzformen", die er prüfte und mit ihnen Versuche anstellte. Er beobachtete, daß nicht jeder beliebige Spaltpilz imstande ist, eine Euterentzündung zu verursachen. Weiter schreibt er über Morphologie und Größe der gefundenen Mastitispilze. Dabei unterscheidet er Kokken teils einzeln oder zu zweien, teils in Ketten oder in Haufen liegend. Zwei Jahre später beschrieben HEES und BORGEAUD (33) 1888 eine kontagiöse Euterentzündung, Gelber Galt genannt. Gleichzeitig schrieb REIMERS (65) über eine infektiöse Euterentzündung bei Weidekühen in Schleswig-Holstein, die hauptsächlich bei trockenstehenden Kühen auftritt. HEES, BORGEAUD und REIMERS nannten keinen Erreger, doch wir wissen, daß es sich bei der erstgenannten um eine Streptokokken- und bei der zweitgenannten um eine Pyogenes-Mastitis handelte. GUILLEBEAU (30) veröffentlichte 1891 eine Tabelle über die Verteilung der bekannten Euterkrankheiten. Er unterscheidet bei den Mastitiserregern zwei große Gruppen: Kokken und Stäbchen. Die weitere systematische Gliederung richtet sich nach biologischen Eigenschaften der Keime, nämlich nach der Fähigkeit Gelatine zu verflüssigen oder nicht und nach dem Wachstum auf verschiedenen Nährböden. Insgesamt zählte er zehn Mastitiserreger auf, mit einer Nomenklatur, die heute nicht mehr üblich ist. GLAGE (28) 1903 untersuchte sämtliche Kühe auf den Hamburger Märkten auf die Gegenwart von Mastitiden und fand, daß 12 % mit Euterentzündungen behaftet waren, von denen die Streptokokken-Mastitis am häufigsten vorkam. Dabei stieß GLAGE auf eine besonders abszedierende Euterentzündung, in deren eitrigen Produkten er zarte Bazillen in großer Zahl ermittelte. Er beschrieb diese und stellte fest, daß sie mit *Bact. pyogenes suis*, *pyogenes bovis*, identisch sind. So schlug er vor, den gemeinsamen Erreger *Bacillus pyogenes* zu benennen. DE BRUIN (13) gibt 1905 in seiner Abhandlung ein Autoreferat über drei Arbeiten mit Bezug auf Euterentzündungen. Im zweiten Abschnitt werden Coli-, Streptokokken- und tuberkulöse Mastitiden beschrieben. Nach ALBRECHT (2) wird die parenchymatöse Euterentzündung meist

durch eine Mischinfektion erzeugt. POELS (64) 1910 beschrieb die in Holland vorkommenden Mastitiden und fand, daß die hämatogenen (tuberkulösen) Formen und von den galaktogenen Formen die Pyobacilliose des Euters und die Streptokokken-Mastitis am meisten verbreitet sind. Weiter kommen noch Staphylokokken- und Coli-Bazillen-Mastitis in Betracht. JONES (36) bespricht in einer Arbeit die Infektion des Euters mit Mikrokokken und anderen Mikroorganismen. In zwei Fällen isolierte er das Bact.coli. JORGENSEN (37) gibt seine Erfahrungen an 44 Fällen von akuter parenchymatöser Mastitis wieder. Als Erreger wurden festgestellt: Zwei Arten von Streptokokken, Staphylokokken, B.coli communis, B. coli communior, B.pyogenes, B.tuberculosis und Actinomyces bovis. CARPENTER (9) untersuchte Milch und entzündliche Exudate bei der Rindermastitis auf den Gehalt an Bakterien. Danach ist der wichtigste Krankheitserreger der alphahämolytische Streptococcus. Er wurde in 150 Proben 118 mal gefunden. Außerdem kamen 10 mal der betahämolytische Streptococcus und in geringerer Zahl auch andere Bakterien vor, wie Bact.pyogenes, Staphylococcus aureus und albus, Colibakterien und sonstige gramnegative Stäbchen. MINETT, STABLEFORTH und EDWARDS (55) wiesen in Milchproben von 113 eutererkrankten Kühen 82 mal Streptokokken, 6 mal Staphylokokken, 21 mal Bact.pyogenes, 3 mal gramnegative Bakterien unbekannter Art und 1 mal Nekrosebazillen nach. KLIMMER (46) 1931 berichtet als erster von einer parenchymatösen Euterentzündung, die durch eine bestimmte Hefeart verursacht war. ROLLE (68) beschreibt den klinischen Verlauf von 5 Hefemastitiden bei Kühen in Lettland. MURPHY und DRAKE (57) 1947 gaben bei 10 Kühen Hefemastitiden bekannt. LERCHE (51) fand 1952 eine durch Algen (Prototheka) hervorgerufene Mastitis. KAUKER (40) spricht in seiner Arbeit über Mastitis-Blastomyceten über eine neue Art der Euterentzündung, die mit der Zeit der Antibiotika auftritt. Anschließend an eine Penicillinbehandlung kommt es zu dieser Krankheit. Als Erreger wurden Hefen mit Sporenbildung nachgewiesen. Es gibt klinisch leichte und schwere Fälle. Höhere Penicillindosen führen zum Absinken des Vitamin-A-Spiegels und Haften von saprophytischen Blastomyceten. Auch GERIGK (26) behandelte die Frage der Hefemastitiden. In seinen umfangreichen Untersuchungen von 621 Milchproben bei 417 eutergesunden Kühen und 1035 Milchproben von 333 euterkranken Kühen konnten aber in keinem Fall Hefen nachgewiesen werden. Trotzdem wies er auf die Gefahr der Häufung von Hefemastitiden infolge unsterilen Arbeitens bei der Mastitisbehandlung mit Antibiotika hin.

Wie aus den vorliegenden Berichten festzustellen ist, war es schon den ersten Forschern auf dem Gebiet der Eutererkrankungen klar, daß es verschiedene Arten von Mastitiden gibt, und daß diese von verschiedenen Keimarten hervor-

gerufen werden können. Die Tendenzen zur Feststellung, Isolierung und Determinierung der einzelnen Erreger waren schon von Anfang an da. Im Laufe von einigen Jahrzehnten wurde eine große Zahl verschiedener Keime aus dem Kuh-euter entdeckt und isoliert. Die Bedeutung der einzelnen Keimarten richtet sich allerdings nach ihren biologischen Eigenschaften (Virulenz, Pathogenität, Kontagiosität, Resistenz usw.), so daß doch nur eine relativ kleine Zahl der Keimarten bei der Überwachung der Milchproduktion von Bedeutung ist. Die Streptokokken sind und bleiben die häufigsten Mastitiserreger. Noch vor kurzem waren die Streptokokken wegen ihres fast seuchenhaften Auftretens das größte Problem in der Bekämpfung der Euterkrankheiten. Heute aber, durch die verbesserten hygienischen Maßnahmen und durch die Einführung der Antibiotika und Sulfonamide ist die Bedeutung der Streptokokken nicht mehr so groß wie früher. Dagegen aber treten in letzter Zeit andere Keimarten in der Mastitisbekämpfung immer mehr in den Vordergrund. Das Hauptproblem stellen vor allem therapieresistente Keime dar. Dazu gehören in erster Linie die Bakterien aus der Coli-Aerogenes-Gruppe.

III. Coliforme Keime als Ursachen der Mastitis

a) Bakteriologie der coliformen Keime

1884, während einer Cholera-Epidemie, entdeckte EMMERICH (15) einen Keim, den er als "bact. neapolitanum" bezeichnete. Ein Jahr später isolierte ESCHERICH (16) aus dem Säuglingsdarm ein Bacterium, das er "Colonbacterium" nannte. Etwas später wies ROBERT KOCH auch den Cholera-Erreger nach und beauftragte WEISSER (80), das Bact. neapolitanum vergleichend zu überprüfen. Dabei ergab sich, daß dieses mit dem Colonbacterium Escherich's vollkommen identisch war. Dieses Bact. erhielt dann zu Ehren Escherich's, der seine Bedeutung als Erster erkannt hatte, die Bezeichnung "Escherichia coli".

Diese und später entdeckte verwandte Bakterien bilden eine große Familie, die als Coli-Aerogenes-Gruppe bezeichnet wird. Unter dem in der Milchwirtschaftsliteratur eingeführten Begriff der coliformen Bakterien, die als Zeichen des Verunreinigungsgrades der Milch gelten, versteht man die Bakterien der Coli-Aerogenes-Gruppe. Die Coli-Aerogenes-Gruppe gehört, wie die meisten Krankheitserreger, zur Klasse Schizomycetes und Familie Enterobacteriaceae. Die weitere Gliederung stößt auf Schwierigkeiten und Meinungsverschiedenheiten, die bis heute noch nicht überwunden sind. Die meist gebräuchlichste und international geltende Gliederung ist die von PARR (58). Er bildete innerhalb der Familie Enterobacte-

riaceae eine Unterfamilie Escherichieae und unterteilte diese wiederum in drei Gattungen:

1. Escherichia mit Escherichia coli und E. freundii
2. Aerobacter mit A. aerogenes und A. cloacae
3. Klebsiella

Das Bact. coli ist ein kurzes (2-3 μ) plumpes Stäbchen, mit abgerundeten Enden, Bact. aerogenes ist dicker, mit unscharf konturierter Form. Bact. coli ist beweglich und Bact. aerogenes unbeweglich. Beide haben eine Kapsel und bilden keine Sporen. Eine sehr wichtige Eigenschaft der Colikeime ist die Bildung von Toxinen. Man unterscheidet nach VINCENT (78) zwei verschiedene Coli-Toxine, ein thermolabiles Ekto- und ein thermostabiles Endo-Toxin.

Ekto-Toxin ist neurotrop, Endo-Toxin enterotrop, dabei wirkt das letztere nicht nur auf das Darmepithel, sondern auch auf das Epithel anderer Organe (Euter). Coliforme Bakterien sind anspruchslos und wachsen auf allen gebräuchlichen Nährböden. Sie sind gramnegativ, verhalten sich in der Urease-Probe negativ (außer wenigen Klebsiella-Stämmen, die positiv sind) und verflüssigen mit Ausnahme der Arizona-Typen Gelatine nicht. Bakteriologisch wichtig ist die Fähigkeit, Laktose unter Säurebildung zu spalten.

b) Colimastitis bis heute

Will man die Anfänge der Diagnostik der Colimastitis feststellen, so stößt man beim Studium der betreffenden Literatur auf die damaligen Probleme und Schwierigkeiten, nämlich auf Mangel und Fehlen an einheitlicher Nomenklatur. So kommt es nicht selten vor, daß zu gleicher Zeit zwei oder mehrere Autoren einen Keim entdeckt und beschrieben haben, und jeder diesem neuentdeckten Keim einen Namen gab. Erst später, nach durchgeführten Vergleichen, stellte sich heraus, daß es sich um ein und dieselben Keime handelte. Damals ging es auch mit den ersten Forschern der Colimastitis so. Es waren von einer Seite KITT (44) und von der anderen GUILLEBEAU und HEES (31). Zit. nach ROLLE (67): "KITT hat mit seinen klassischen Versuchen viel Klarheit in das Gebiet der Euterentzündungen gebracht. Er hat aus den parenchymatösen Mastitiden Stäbchen isoliert. Mit Reinkulturen derselben konnte eine typische Mastitis hervorgerufen werden, die mit derjenigen einer natürlichen Euterentzündung in vollem Einklang stand. KITT hat den Erreger dieser Mastitisform als Bact. phlegmasiae uberis bezeichnet. GUILLEBEAU und HEES haben auch

bei akuten Mastitisformen unter anderem stäbchenartige Mikroorganismen gefunden und nannten sie *Bacillus Guillebeau*. KITT erklärte diese identisch mit den von ihm beschriebenen *Bact. phlegmasiae uberis*. JENSEN und STREIT (35) stellten fest, daß die genannten Bakterien teils als typische Vertreter der Coligruppe, teils als Varietäten derselben aufzufassen seien." Weiter zitiert nach ROLLE (67): "Die klinischen Symptome äußern sich nach Ansicht von KITT, GUILLEBEAU und HEES folgendermaßen: Manchmal findet man schon vier Stunden nach der Infektion das betreffende Viertel prall, hart geschwollen und schmerzhaft. Die Körpertemperatur ist erhöht. Statt Milch gibt das Euter nur einige ccm einer gelben, wässrigen, mit gelbweißen Flocken getrübbten Flüssigkeit. Über den Verlauf der Euterentzündung teilten sie mit, daß der größte Teil dieser Mastitisfälle akut verlaufe und innerhalb 10-30 Tagen abheile, wobei die allgemeinen Symptome schneller zurückgehen als die örtlichen. Zum Teil sei der Verlauf auch chronisch. Oft bleibe die Milch nach dem Verschwinden der lokalen Symptome quantitativ zurück und qualitativ abnorm." Weiter sagt ROLLE: "Das *Bacterium coli* ist hiernach als Euterentzündungserreger schon lange anerkannt." 1903 berichtet der Franzose JORIS (38) über eine spontane infektiöse Mastitis, veranlaßt durch die Ansiedlung von Erregern, unter welchen der *Colibacillus* vorherrscht. 1905 gab ein Holländer, DE BRUIN (13) ein Autoreferat über drei Arbeiten mit Bezug auf die Euterentzündung des Rindes. In der zweiten wird unter anderem auch eine Colimastitis beschrieben. Im gleichen Jahr berichtet ALBRECHT (2) über zwei Fälle parenchymatöser Euterentzündung, wobei in einem die Schwere des Leidens auffällig erschien. Nach der Beschreibung dieser Symptome, die genau einer Colimastitis entsprachen, sagt dieser weiter, daß er im Eutersekret als Hauptmasse kleine Wesen fand, die morphologischen Charakter des *Bact. phlegmasiae uberis* zeigten. FRIES (23) schildert 1909 einen Fall von septischer Euterentzündung bei einer Kuh, durch Colibazillen (*Colibacillosis Mammae*). Sie ist durch Erschlaffung des Schließmuskels des Zitzenkanals und die dadurch eingedrungenen ubiquitären Colibakterien in den Milchkanal entstanden. ZWICK und WEICHEL (81) berichten, daß die akute parenchymatöse Euterentzündung in der Regel durch Bakterien aus der Coli-Aerogenes-Gruppe verursacht wird. FERGUSON (17) stellt die coliforme Mastitis, die er in 22 von 54 Fällen sah, an erste Stelle. GWATKIN (32) schreibt über 10 Fälle mit Exitus bei 6 Tieren. KIRST (42) berichtet 1936 über schwere Colimastitisfälle, verbunden mit Paraplegien und anderen Störungen des allgemeinen Zustandes. Nach LANGLAIS (49) 1939, tritt die in etwa der Hälfte der Fälle mit Paraplegie verbundene Mastitisform in jedem Laktationsstadium bei Milchkühen auf und ist vermutlich Symptom einer Colibacillose.

Wie man aus all diesen Berichten sieht, wird die Colimastitis in der Regel als eine schwere, meist unheilbare Euterentzündung, mit Störungen des allgemeinen Zustandes, betrachtet. Daß dies jedoch nicht immer so ist, berichten in letzter Zeit mehrere Autoren. Durch sehr sorgfältige Arbeiten von MURPHY (56) wurde bekannt, daß die coliformen Keime keineswegs immer eine akute, schwere Mastitis zur Folge haben, sondern gelegentlich auch nur eine leichte, katarhalische Euterentzündung hervorrufen können. PLASTRIDGE, HANSON und BURKHART (63) nehmen ebenfalls an, daß leichte, vorübergehende Coliinfektionen häufiger auftreten, als man im allgemeinen anzunehmen geneigt ist. Weiter spricht für diese Tatsachen auch ein Bericht von Rowlands (70). Unter anderem sagt er: In einigen Fällen war nachgewiesen, daß ohne klinische Mastitis eine vom Euter ausgehende Infektion der Milch mit Coli vorkam. Auch CHALMERS, RITCHIE, CUMMINGHAM, DRUCE und THOMAS (zit. nach ROWLANDS (71)) kamen zu denselben Resultaten. Sie fanden alle Colibakterien in Milch klinisch normaler Euter.

Will man einen statistischen Überblick über die Häufigkeit des Auftretens der Colimastitis gewinnen, so muß man feststellen, daß die Meinungen und Angaben der einzelnen Autoren sehr verschieden sind. MERCHANT und PARKER (53) publizierten eine Zusammenstellung der Mastitis-Untersuchungen von 17 Autoren, die zusammen bei 14 737 Mastitisfällen 190 mal (1,2 %) Colibakterien als Erreger nachwiesen. KRISA (48) kommt auf 30 % Colimastitis von 723 Fällen. Aus einem jugoslawischen Bericht von KENDA (41) 1929 geht hervor, daß Colimastitis in 1,3 % der Fälle auftrat. In Litauen wurden durch SAVICKIS (72) 1936 prozentual unter anderem 24,46 % Coli- und Aerogenes-Mastitiden festgestellt. BARTLIE und FODSTAD (5) sammelten Material von 965 Fällen von akuter Mastitis und fanden in 19 % der Fälle coliforme Bakterien. VERGE, SAURAT, GROULADE, GAUMONT, RENARD und CAUCHY (77) berichten über Untersuchungen von 41 Kühen mit 58 erkrankten Eutervierteln und stellten dabei fest, daß in 12 coliforme Keime vorkamen, was etwa 20 % entspricht. Nach KLATT (45) stieg in Finnland die Zahl der Infektionen mit Colibakterien bei Mastitiden von 1944 bis 1949 von 0,33 % auf 2,2 %. Von CHEVE und GAUTHIER (11) wurden insgesamt 233 Untersuchungen der Euter von kranken Kühen vorgenommen und dabei in 38 % Colikeime als ursächliche Erreger der Mastitis aufgefunden, und zwar in über 60 % der Fälle allein, und in den übrigen Fällen gemeinsam mit Streptokokken, Staphylokokken und einmal mit Proteus. BARTLIE (4) untersuchte innerhalb eines Jahres 423 Fälle. Für die bakteriologischen Untersuchungen wurden die Milchproben streng steril entnommen. 75 mal wurden coliforme Keime gefunden, was etwa 17,9 % ausmacht. MILIKOVIC (54)

kam bei 83 durchgeführten Untersuchungen des Eutersekrets auf 18 % Fälle von Colimastitis. GÖTZE (29) 1951 veröffentlichte eine Tabelle über die Häufigkeit der verschiedenen Erreger der Mastitiden an der Hannover'schen Rinderklinik und führte 5 % Coliinfektionen an. ROLLE (67) 1932 berichtet über systematische Untersuchungen von 200 Euterkrankheitsfällen in Lettland und fand dabei unter anderem in 34 % Colimastitis.

Über das jahreszeitliche Auftreten der Colimastitis ist zu sagen, daß die warme Hälfte des Jahres bevorzugt ist, obwohl auch hier die Meinungen auseinander gehen. PASCAL (60) 1933 gibt die Monate Mai bis Oktober als Hauptzeit an. LESBOUYRIES und RENAULDON (52) nannten April bis September, BARTLIE und FODSTAD (5) September und Oktober. Anderer Meinung sind SCHALM und WOODS (73), wie auch AEHNELT und KRAUSE (1), die das häufigste Auftreten von Colimastitis im Winter feststellten.

Was die Verbreitung der Colimastitis im geographischen Sinne betrifft, ist festzustellen, daß die coliformen Keime als sehr anspruchslos gelten und in der ganzen Welt verbreitet sind.

Colimastitis als eine besonders schwere Euterkrankheit, die meistens mit einer Störung des Allgemeinzustandes begleitet ist, erregte schon am Anfang der Bakteriologie das Interesse der Forscher. Nach Klärung der Krankheit und Feststellung des Erregers hat die Häufigkeit dieser Mastitisart mit der Zeit immer mehr zugenommen, wie aus den Berichten zu entnehmen ist. Obwohl die Mitteilungen der verschiedenen Autoren sehr unterschiedlich sind, kann man doch zu dem Schluß kommen, daß der Prozentsatz über die Häufigkeit des Auftretens von Anfang an bis in die neuere Zeit ziemlich niedrig war, langsam stieg und erst neuerdings stark zugenommen hat. Dabei stellt sich uns die Frage vor: Ist die Häufigkeit dieser Mastitisform früher wirklich viel niedriger gewesen, oder ist diese niedrigere Zahl in der mangelhaften Diagnostik zu suchen? Die ganze Entwicklung und der Fortschritt der Bakteriologie und ihrer diagnostischen Methoden sprechen dafür, daß die niedrigere Prozentzahl teilweise in der mangelhaften Diagnostik früherer Zeiten zu suchen ist. Dazu kommt aber, daß durch die zunehmende Intensivierung der Milchwirtschaft heute auch immer größere Ansprüche an den milchproduzierenden Organismus gestellt werden. Die Züchtung in Richtung größerer Milchleistung geht aber auf Kosten der Vitalität und Konstitution der Milchkühe, was eine mehr oder weniger herabgesetzte Widerstandsfähigkeit und damit auch die Neigung zu verschiedenen Krankheiten, besonders Euterkrankheiten, zur Folge hat. Demnach trägt die zu starke Intensi-

vierung der Milchwirtschaft auch einen Teil der Verantwortung für die zunehmende Neigung der Milchkühe zu Euterkrankheiten. Wahrscheinlich spielt auch die von KAUKER (40) erwähnte Tatsache eine Rolle, wonach große Dosen von Antibiotika ein Absinken des Vitamin-A-Spiegels herbeiführen, das bekanntlich mit einer Verringerung der Abwehrkräfte der Schleimhäute verbunden ist.

Es wäre nicht objektiv, dem einen oder anderen Faktor eine entscheidende Rolle zuzuschreiben, da es sich wahrscheinlich um einen Komplex von Faktoren handelt, die zum Endbild beitragen. Es ist aber eine Tatsache, daß die Colimastitis, als eine der schwersten Euterentzündungen, heute ein ernstes Problem in der Milchwirtschaft darstellt. Nimmt man zur Kenntnis, daß in der Regel immer die edelsten und besten Milchkühe erkranken, daß es nach Überstehen der Krankheit in 60-80 % der Fälle zu herabgesetzter Milchleistung oder sogar zum Verlust eines bzw. mehrerer Viertel kommen kann, und daß mindestens 5 % der erkrankten Kühe notgeschlachtet werden müssen, dann kann man einen Einblick bekommen in die Größe des wirtschaftlichen Schadens, der durch die Colimastitis verursacht wird.

IV. Das "bacto-strip"-Verfahren als diagnostische Methode zum Nachweis von coliformen Bakterien

a) Die Grundlagen des "bacto-strip"-Verfahrens

Anstelle der bei bakteriologischen Untersuchungen üblichen Geräte zum Ansetzen von Proben tritt beim "bacto-strip"-Verfahren ein Spezialpapierstreifen mit besonderer Saugfähigkeit und einem gewissen Gehalt an Nährstoffen. Die Methode wurde von FÖRG (20) entwickelt. Ihm gelang es, spezielle Papierarten mit bestimmter, konstanter Saugfähigkeit der einzelnen Flächen herzustellen, die mit für das Wachstum der Colibakterien geeigneten Nährmedien getränkt werden und einen Indikator zum Nachweis des Wachstums enthalten. Es gibt mehrere Arten solcher Streifen. In dieser Arbeit wurde ein weißer Streifen verwendet, dessen Saugvolumen 1,0 ccm beträgt und als Nährmedium einen von FÖRG zum Nachweis der coliformen Bakterien modifizierten Desoxycholat-Agar nach Leifson enthält. Als Indikator bei diesem Colistreifen finden bestimmte von FÖRG modifizierte Tetrazolium-Verbindungen Anwendung. Die Tetrazolium-Verbindungen wurden 1894 von PECHMANN und RUNGE (61) entdeckt. Diesen Autoren gelang es, aus Formazanen unter spezifischen Oxydationsbedingungen Tetrazoliumbasen, d.h. Verbindungen herzustellen, die mit Mine-

ralsäuren Tetrazoliumsalze ergaben. Die Tetrazoliumsalze sind farblose, im allgemeinen gut wasserlösliche Substanzen von bitterem Geschmack. Bei der Reduktion, die sehr leicht zustande kommt, werden die farblosen Tetrazolium-Verbindungen aufgelöst und wieder in Formazan überführt, das rote Färbung zeigt. Da die Tetrazoliumsalze im allgemeinen bakterizid und wachstumshemmend wirken, fanden sie vorerst keine Verwendung in der Bakteriologie. CZERNUCKI-HREBELJANOVITSCH (12) stellte fest, daß die Colibakterien gegenüber der bakteriziden Wirksamkeit verschiedener Tetrazoliumsalze auffallend resistenter sind als Staphylokokken, Diphtherie-, Paratyphus-B, und Friedländer-Bakterien, d.h. mit anderen Worten: Die Colibakterien können ungestört ihr Wachstum fortsetzen, wo andere Bakterienarten längst gehemmt oder sogar tot sind. Alle Bakterien sind in der Lage, Tetrazoliumsalze zu Formazan zu reduzieren, wenn die Konzentration diesen im Nährmedium ihr Wachstum zuläßt. So sind die Tetrazoliumsalze nicht nur ein Indikator, der es ermöglicht, die coliformen Bakterien indirekt sichtbar zu machen, sondern auch gleichzeitig ein Differentialdiagnostikum, das durch seine bakterienhemmende Wirkung alle ungewünschten Bakterienarten aus diesem biochemischen Prozeß ausschaltet.

b) Bisherige Ergebnisse des "bacto-strip"-Verfahrens

In 346 Proben von Rohmilch, Kurzzeit- und hocherhitzter Milch verglich BECK (7) die "bacto-strip"-Methode mit dem Gentiana-Violett-Galle-Milchzucker-Peptonwassernährmedium nach Kessler Swenarton und dem Fuchsin-Lactose-Agar nach Endo in Form der Platin- und Hochschichtmethode. In 86,7 % der Proben fand er Übereinstimmung des "bacto-strip"-Verfahrens mit den genannten Nährmedien.

BORNEFF und FROBEL (8) prüften die Leistungsfähigkeit der weißen "bacto-strip"-Streifen und verglichen diese mit normalem Endo-Agar. Es wurden 300 Proben von Milch-Eismix und Schlagrahm, die teilweise künstlich infiziert waren, geprüft. Die künstliche Infektion erfolgte mit Reinkulturen von E.coli, A.aerogenes und mit frisch abgesetzten Fäzes. Als Vergleichsmedium diente der Endo-Agar. 46 % der auf der Endo-Platte als zur Coli-Aerogenes-Gruppe gehörig festgestellten Kolonien konnten auf dem "bacto-strip"-Streifen ausgezählt werden. Weiter wurden 100 Proben von Roh- und Kannenmilch, von Speiseeis aus Rohmilch und käuflichem Speiseeis und Schlagrahm mit dem "bacto-strip"-Verfahren und mit dem Nitratreduktionstest untersucht. In 36 % der Fälle wurde bei beiden Methoden übereinstimmend ein negativer und in

46 % ein positiver Colibefund festgestellt. Demnach fand eine Übereinstimmung von "bacto-strip" und Nitratreduktionstest in Bezug auf qualitativem Colinachweis in 82 % statt. 6 Proben waren nitratnegativ, aber "bacto-strip"-positiv; 12 Proben waren nitratpositiv, aber "bacto-strip"-negativ. In 4 Fällen ist das Ausbleiben der "bacto-strip"-Reaktionen als Fehler aufzufassen, weil hier Coli-keime vom Fäkaltyp nachweisbar waren. In den übrigen 8 Proben handelte es sich um sonstige coliforme Keime. BORNEFF und FROBEL finden das "bacto-strip"-Verfahren für den milchwirtschaftlichen, besonders käsereitechnischen Coliformtest brauchbar und empfehlenswert.

SEELEMANN und WEGENER (74) verglichen "bacto-strip"-Streifen mit 12 verschiedenen festen und flüssigen Nährböden in 40 Milchproben. Sie zählten auf den Nährböden durchschnittlich 107 Kolonien und auf den "bacto-strip"-Streifen 91. Sie betrachten auf Grund dieser Ergebnisse das "bacto-strip"-Verfahren als Schnellmethode zum Colinachweis bei ambulanten Betriebskontrollen als geeignet.

CIBLIS und WEGENER (10) prüften das "bacto-strip"-Verfahren auf seine Brauchbarkeit für die bakteriologische Betriebskontrolle in Molkereien. 100 Proben Rohmilch, 100 Proben erhitzte Milch und 50 Proben Wasser wurden mit "bacto-strip"-Streifen, Gentiana-Violett-Galle-Papton-Lactose-Lösung nach Kessler und Swenarton und T. T. C. (= 2-, 3-, 5-Triphenyltetrazoliumchlorid) Lactose-Agar nach Schönberg untersucht. Die Kurzzeit-erhitzte Milch und die Wasserproben wurden mit einer Kultur, die E.coli und A.aerogenes, etwa im Verhältnis 1:1 enthielt, künstlich infiziert. Obwohl das "bacto-strip"-Verfahren durchschnittlich weniger Kolonien als der T. T. C.-Agar zeigte, stellten die Autoren fest, daß es den Anforderungen für eine bakteriologische Kontrolle der Anlieferungsmilch genügen würde.

PFEIFFER (62) verglich in mehreren hundert Fällen das "bacto-strip"-Verfahren mit dem Gentiana-Violett-Galle-Lactose-Peptonwasser nach Kessler und Swenarton. Milch und Speiseeis wurden unverdünnt und in den Verdünnungen 1:10 und 1:100 mit 0,1 ml- und 1,0 ml-Streifen untersucht. Die Ergebnisse der beiden Methoden stimmten nahezu in allen Fällen sehr gut überein. Dagegen zeigten die in den meisten Fällen zusätzlich beimpften Endo-Agar-Platten Ergebnisse, die mit dem "bacto-strip"-Verfahren wenig übereinstimmten.

GALESLOOT (24) prüfte vergleichend die weißen 0,1 ml- 1,0 ml- und die grünen 1,0 ml-Streifen mit den Nährmedien Desoxycholat-Agar nach Leifson und

der Brilliantgrün-Galle-Bouillon. Diese Nährmedien zeigten auffallend mehr Colibakterien als die Streifen. Die weißen 1,0 ml-Streifen zeigten mehr Kolonien als die grünen. In den Versuchen mit den Reinkulturen erwies sich, daß es einzelne Stämme gibt, die nach der normalen Bebrütungszeit keine oder nur wenig typische Kolonien zeigten und bei weiterer Bebrütung den Streifen unregelmäßig mit roten Flecken färbten, die ineinander übergingen.

Künstlich infizierte Milch mit Stämmen von *A.aerogenes* und *E.coli* sowie unterschiedlich vorbehandelte Lieferantenmilch in verschiedenen Verdünnungen wurde von RITTER (66) mit allen zur Untersuchung im Handel befindlichen Streifen zum Nachweis der Keime aus der Coli-Aerogenes-Gruppe geprüft und mit dem Fleischwasser-Agar, Bacto-Violettrot-Galle-Agar und den Formiat-Ricinoleat-Nährmedien nach Stark und England verglichen. Das Ergebnis - eine Gegenüberstellung der bei den vergleichenden Untersuchungen ermittelten Anzahl von Kolonien der Coli-Aerogenes-Gruppe, die auf den Streifen und auf den Nährböden ausgezählt werden konnten - spricht dafür, daß das "bacto-strip"-Verfahren eine für die Praxis vollständig genügende Genauigkeit und Selektivität besitzt.

GERNER und HENNING (27) untersuchten mit dem "bacto-strip"-Verfahren 125 durch Sondierung gewonnene Galleproben und 49 Katheterurine. Als Vergleich wurden die Proben gleichzeitig nach den üblichen bakteriologischen Routinemethoden untersucht. In 110 von 125 Galleproben wurde eine Übereinstimmung der Ergebnisse festgestellt. In 39 Proben ließen sich Coli-Aerogenes-Bakterien nachweisen, davon in 24 Proben mit beiden Methoden. In 11 Proben zeigte sich beim Streifenverfahren ein positiver Colibefund, während die Routineuntersuchung negativ war. In 4 Proben verlief die Routinemethode positiv und das Streifenverfahren negativ. Die Untersuchung von 49 Katheterurinen ergab in 45 Proben übereinstimmende Ergebnisse, 7 mal konnten übereinstimmende Colibakterien festgestellt werden. 2 mal wurden bei der Streifenmethode Colibakterien nachgewiesen, während die Routineuntersuchung negativ verlief, und in zwei Proben war die Routinemethode positiv und die Streifen blieben negativ.

GEDEK (25) prüfte die Leistungsfähigkeit des "bacto-strip"-Verfahrens nach Förg und verglich dieses mit dem Plattenkulturverfahren, unter Verwendung von Metachromgelb-Laktose-Agar nach Gaßner. 25 Proben pasteurisierter Milch in verschiedenen Verdünnungsstufen wurden mit 910 weißen Desoxycholat-, 910 grünen Brilliantgrün- und 80 roten Violettrot-Galle-Streifen

(Cored-Streifen) getestet. In 67 % (weiße Streifen) bzw. 58 % (grüne Streifen) aller Proben pasteurisierter Milch und in 53 % (weiße Streifen) bzw. rund 40 % (grüne Streifen) aller Rohmilchproben stellte er eine Übereinstimmung mit dem durch die Gaßner Platte ermittelten Colititer fest. Bei künstlich infizierter steriler Magermilch mit zehn bekannten Teststämmen coliformer Bakterien fand er eine gute Übereinstimmung bei sechs Stämmen. Drei Stämme färbten den Streifen diffus rot bzw. blau und zeigten keine Kolonien. Ein Stamm (*E.coli*) reagierte mit dem geprüften Colistreifen, mit Ausnahme der Cored-Streifen, überhaupt nicht. GEDEK stellte fest, daß das "bacto-strip"-Verfahren als eine praktisch-orientierende Methode zum Schnellnachweis von Keimen der Coli-Aerogenes-Gruppe für geeignet angesehen werden kann.

C. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

Wie aus allen aufgezählten Berichten zu erkennen ist, ist das "bacto-strip"-Verfahren bis jetzt schon einer umfangreichen Prüfung ausgesetzt worden. In ein paar Tausend Proben wurde dieses Verfahren mit fast allen zum Nachweis der Colikeime üblichen Methoden verglichen und geprüft. Alle Prüfer gaben eine positive Kritik, und fanden das "bacto-strip"-Verfahren als schnelle Orientierungsmethode zum Nachweis der Keime aus der Coli-Aerogenes-Gruppe als genügend präzise und geeignet. In der vorliegenden Arbeit wurde von dieser Tatsache ausgegangen und zusätzlich geprüft, ob das "bacto-strip"-Verfahren dem praktischen Tierarzt auch als Orientierungsmethode bei der Diagnose der Colimastitis von Nutzen sein könnte.

Die in dieser Arbeit durchgeführten Untersuchungen teilen sich in zwei Serien. Zu der ersten gehören die Untersuchungen bei Kühen mit klinisch gesundem Euter und zu der zweiten die Untersuchungen bei Kühen mit erkranktem Euter.

I. Untersuchungen bei Kühen mit klinisch gesundem Euter

Diese Untersuchungen haben festzustellen, ob bzw. wie oft es vorkommen kann, daß eine Milchprobe von klinisch gesundem Euter ein positives "bacto-strip"-Ergebnis zeigt. Das ist wichtig zu wissen, weil solche Fälle zu Irrtümern mit allen ihren Folgen führen können.

a) Material und Methodik:

Aus 10 Beständen mit verschiedenen hygienischen Zuständen wurden zu diesem Versuch insgesamt 93 Milchproben entnommen und zwar 49 vor dem Melken und 44 nach dem Melken.

Zur Probeentnahme wurden die Zitzen zuerst mechanisch trocken gereinigt, wenn nötig auch gewaschen und getrocknet. Darauf folgte Säuberung der Zitzenspitze mit etwas Watte, die mit Valvanol angefeuchtet war. Anschließend wurde mit steriler Watte getrocknet. Nachdem 6-8 Strahlen weggemolken worden waren, wurde Milch in sterile Gläser genommen. Dabei wurden die Gläschen wie üblich in schräger bis waagrechtter Lage gehalten und mit direktem Strahl aus dem Euter aufgefüllt und sodann verkorkt.

Die Anfertigung des "bacto-strip"-Streifenpräparates wurde anschließend an die Milchentnahme durchgeführt, aber aus hygienischen Gründen nicht im Stall, sondern in einem anderen Raum. Der obere Teil der Kunststoffhülle des "bacto-strip" wurde mit einer Schere abgeschnitten und so geöffnet. Mit dem Daumen und Zeigefinger wurde der Streifen aus der Hülle herausgenommen und in das Gläschen mit der Milch eingetaucht und gleich darauf nach kurzem Abschütteln in die rundgeformte Hülle wieder zurückgebracht, und zwar so, daß der feuchte Streifen nicht die Wand der Hülle berührte, bis er sich in seiner ganzen Länge darin befand. Die Kunststoffhülle wurde nachher flachgedrückt, fixiert und der in der Hand befindliche, durchgebohrte Teil des Streifens abgerissen und herausgezogen. Die Hülle wurde an ihrem offenen Ende zwischen zwei Objektträger eingeklemmt, so daß 1-2 mm der Hülle herausragten und mit einer kleinen Flamme luftdicht verschweißt. Nach einem leichten Anpressen wurden die Streifen in einer dunklen Pappschachtel aufbewahrt und nach Hause gebracht. Die Bebrütung erfolgte anschließend in einem Bakterienbrutschrank 8-10 Stunden bei 37 Grad C.

b) Ergebnisse:

Alle 93 "bacto-strip"-Präparate von den Kühen mit klinisch gesundem Euter verliefen negativ. Auf keinem der Streifen konnte ich weder eine Rötung noch eine punktförmige Kolonie feststellen; sie waren nach der Bebrütung vollständig unverändert. Diese Untersuchungen beseitigten somit den Zweifel, daß ein klinisch gesundes Euter auch ein "bacto-strip"-positives Ergebnis zeigen kann. Das schließt jedoch nicht die Möglichkeit aus, daß ein klinisch ge-

sundes Euter auch mit Colikeimen behaftet sein könnte, denn das "bacto-strip"-Verfahren ist nur eine grobe Orientierungsmethode und als solche nicht für präzise und feine bakteriologische Untersuchungen vorgesehen.

II. Untersuchungen bei euterkranken Kühen

Mit diesen Versuchen sollte geprüft werden, ob das "bacto-strip"-Verfahren als Schnellorientierungsmethode zur Feststellung der Colimastitis in der täglichen Praxis geeignet ist, und ob mit dieser Methode eine Übersicht über die Häufigkeit des Vorkommens dieser Mastitisart zu gewinnen ist.

a) Material und Methodik:

Als Material dienten die im Laufe eines Jahres angefallenen Mastitisfälle. Es wurden insgesamt 240 Milchproben von euterkranken Kühen untersucht. Die Proben stammten aus der Bodensee-Umgebung, etwa je zur Hälfte aus den Kreisen Tettngang und Lindau. Auf Anruf des Tierbesitzers erfolgte der Besuch in dem betreffenden Stalle. Nach der allgemeinen und speziellen Untersuchung des erkrankten Tieres folgte die Milchprobeentnahme und Vorbereitung des "bacto-strip"-Streifenpräparates in der auf Seite 23 beschriebenen Art und Weise. Die vormittags zubereiteten "bacto-strip"-Streifen wurden mittags und die nachmittags zubereiteten Streifen über Nacht bebrütet. Von der Herstellung der Proben bis zur Bebrütung vergingen in keinem Fall mehr als 4 Stunden. Meistens erfolgte die Bebrütung nach einer bis zwei Stunden. Von der Herstellung bis zur Bebrütung wurden die Streifen in einer Thermosflasche bei 3-5 Grad C aufbewahrt.

b) Ergebnisse:

Die Ergebnisse der einzelnen Krankheitsfälle werden, so wie sie im Laufe eines Jahres anfielen, chronologisch aufgezählt:

Im Januar 1958 kamen insgesamt 15 Mastitisfälle vor, 12 verliefen "bacto-strip"-negativ und 3 waren -positiv.

Im Februar waren es insgesamt 20 Fälle, davon 17 "bacto-strip"-negativ und 3 -positiv.

Im März kamen 22 Fälle vor, davon 5 "bacto-strip"-positiv.

Im April waren es nur 5 Fälle, 4 verliefen negativ und 1 war "bacto-strip"-positiv.

Im Mai waren es insgesamt 18 Fälle, davon 14 negativ und 4 positiv.

Im Juni kamen insgesamt 23 Fälle vor, davon wurden 18 negativ und 5 positiv.

Im Juli stieg die Zahl der Mastitisfälle auf 29 an, wovon 22 negativ und 7 positiv waren.

Im August gab es 33 Fälle, mit 8 positiven Ergebnissen.

Im September erreichte die Zahl der Mastitisfälle 35, davon waren 8 positiv.

Im Oktober ging die Zahl wieder auf 13 zurück, wovon 2 colipositiv waren.

Im November traten insgesamt 16 Fälle ein, davon waren 4 positiv.

Im Dezember waren es 6 Fälle, davon 1 positiv.

Einen besseren Überblick ergibt folgende Tabelle:

Monat	positiv	negativ	insgesamt	Colifälle in %
Januar	3	12	15	20,0
Februar	3	17	20	15,0
März	5	17	22	22,7
April	1	5	6	16,6
Mai	4	14	18	22,2
Juni	5	18	23	21,7
Juli	7	22	29	24,1
August	8	25	33	24,2
September	8	27	35	22,8
Oktober	2	11	13	15,3
November	4	16	20	20,0
Dezember	1	5	6	16,6
Insgesamt:	51	189	240	21,25

III. Beurteilung der "bacto-strip"-Reaktion bei Milchproben von an Colimastitis erkrankten Kühen

Da bisher keine mir bekannten Untersuchungen dieser Art vorliegen, halte ich es für zweckmäßig, über meine Beobachtungen und Erfahrungen in Bezug auf Colimastitis und "bacto-strip"-Reaktion zu berichten. Nachdem ich bei meinen Untersuchungen der an Mastitis erkrankten Kühe auf den Anruf des Tierbesitzers angewiesen war, hatte ich es mit verschiedenen Stadien und Formen der Krankheit zu tun. Man kann diese grob genommen in vier Gruppen einteilen:

1. Fälle, bei welchen klinisch gar keine oder nur mäßige Störungen des Allgemeinzustandes vorlagen und kein Verdacht auf eine Colimastitis bestand. (Allgemeine Symptome: Kein Fieber oder nur 40,0 bis 40,5°; Puls normal oder nur etwas erhöht, Atemfrequenz normal oder entsprechend vermehrt; herabgesetzte Freßlust. Örtliche Symptome: Ein oder zwei Viertel mit etwas festerer Konsistenz, mit oder ohne vergrößertem Umfang; leichtgradig schmerzhaft; Milch etwas gelblich, mit erhöhtem Chlorigehalt.) Hier zeigte das "bacto-strip"-Verfahren eine positive Reaktion, mit deutlich sichtbaren Kolonien, deren Zahl auf über 100 und bis ins Unzählbare ging. Manchmal färbte sich der Streifen auch diffus dunkelrot, ohne Kolonien zu zeigen.

2. Fälle, wo eine schwere Colimastitis mit typischem klinischem Bild im Anfangsstadium vorlag. (Allgemeine Symptome: Über 41° Fieber; ca. 120 Puls, vermehrte Atemfrequenz; Schüttelfrost; Freßunlust. Örtliche Symptome: 1 oder 2 Viertel mit vergrößertem Umfang; rot und temperiert; feste Konsistenz; sehr schmerzhaft; Milch noch nicht viel verändert, nur etwas gelblich aussehend, schäumt stark beim Melken; erhöhter Chlorigehalt.) Die Milchprobe, die innerhalb der ersten 8 Stunden nach Beginn der Krankheit genommen wurde, ergab in der Regel im "bacto-strip"-Verfahren ein positives Resultat. Am Streifen konnten auf der weißen Grundfläche ziemlich gleichmäßig verstreut dunkelrote, punktförmige Kolonien ausgezählt werden, deren Zahl mehrere Hunderte betrug. Seltener waren anstatt Kolonien nur kleinere oder größere rotleckige Flächen oder eine diffuse Rötung über den ganzen Streifen anzutreffen.

3. Fortgeschrittene Fälle, in denen die Krankheit schon ein oder zwei Tage dauerte. (Klinisches Bild wie unter Punkt 2, abweichend davon war lediglich die Milch stark verändert. Sie bestand aus einem gelbbraunlichen mit weißen Flocken durchsetzten Sekret.) Diese Fälle zeigten ein noch eindrucksvolleres "bacto-strip"-Ergebnis. Die Zahl der Kolonien, die sich auf der gelbrötlichen Grundfläche verstreut befanden, stieg ins Unzählbare. Einige Streifen zeigten diffuse rote Färbung mit wenig Koloniengruppen und bei einigen blieb die Kolonienbildung ganz aus. Anstatt Kolonien traten hellere und dunklere rote Färbungen bzw. diffuse Rötungen über den ganzen Streifen auf.

4. Fälle, in denen die Krankheit schon zwei oder mehrere Tage ohne tierärztliche Betreuung andauerte. Das klinische Bild und auch die "bacto-strip"-Reaktionen waren hierbei nicht immer deutlich und

überzeugend. Aus der Anamnese ging zwar oft hervor, daß es sich vermutlich um eine Colimastitis handelte. Doch die abgeklungenen, akuten, allgemeinen wie auch örtlichen Symptome sprachen nicht mehr überzeugend für eine Colimastitis. (Allgemeine Symptome: Klinisch etwas Fieber, 40 bis 40,5⁰C; erhöhter Puls, ca. 90 bis 96; herabgesetzte Freßlust. Örtliche Symptome: Erkrankter Teil des Euters mit vergrößertem Umfang, hart bis steinhart, nicht mehr so heiß und schmerzhaft. Aus dem erkrankten Viertel konnte man eine kleine Menge gelbbraunliches Sekret mit Fibrin ernelken.) Die angefertigten Streifen aus solchen Fällen zeigten entweder deutliche Kolonien auf braunroter Grundfläche, deren Zahl als unzählbar galt, oder diffuse Rötungen mit etlichen Kolonien, die unregelmäßig verstreut auf braunroter Grundfläche lagen.

Der Umstand, daß bei den Untersuchungen an Kühen mit klinisch gesunden Eutern im "bacto-strip"-Verfahren weder Kolonien noch Rötungen aufgetreten waren, zeigt, daß die Bildung von Kolonien oder das Auftreten von Rötungen Colisymptome darstellen. Die von mir ermittelten Zahlen der Kolonien haben dabei keine besondere Bedeutung für die Beurteilung des Krankheitsgrades. Die Zahl der erschienenen Kolonien am Streifen zeigt nach meinen Feststellungen lediglich einen gewissen Zusammenhang mit der zeitlichen Entwicklung der Krankheit. Die Zahl der Kolonien steigt anfangs parallel mit der Schwere des Krankheitsbildes und erreicht meistens am zweiten Tag den Höhepunkt. Mit dem Abklingen der akuten allgemeinen Symptome nach dieser Zeit geht auch die Zahl der Kolonien am Streifen zurück. Die örtlichen Symptome am Euter bleiben danach allerdings eine Zeitlang unverändert. Im Euterparenchym kommt es aber infolge Wirkung der Colitoxine zu degenerativen Veränderungen des Epithels, was auch eine Änderung der Bakterienflora zur Folge haben dürfte und zu einer sekundären Ansiedlung anderer fakultativ pathogener Keimarten führen kann. So ist vermutlich zu erklären, warum in verschleppten Fällen die "bacto-strip"-Reaktion nicht immer so eindeutig und überzeugend war, wie bei akuten Fällen und oft sogar negativ blieb.

Noch eine Beobachtung verdient hervorgehoben zu werden. Bei der therapeutischen Anwendung von Antibiotikas zur Bekämpfung der Colimastitis stellte ich folgendes fest: Obwohl die erste "bacto-strip"-Reaktion mit gut sichtbaren, zahlreichen Kolonien eindeutig positiv ausfiel, zeigte die zweite Probe ca. 24 Stunden nach einer Behandlung (meistens verwandte ich Terramycin-Suspension) fast in der Regel anstatt Kolonien nur eine diffuse Rötung der Streifen. Es bleibt zu klären, ob es sich dabei um Colikeime handelte, die infolge Resistenz die Behandlung überlebt haben und keine Einzelkolonien zu bilden vermögen (Gedek

25), oder ob auch tote Colikeime oder deren Produkte u.U. Tetrazoliumsals zu Formazan reduzieren können.

D. BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

Das "bacto-strip"-Verfahren hat sich in umfangreichen Untersuchungen an natürlich und künstlich infizierter Milch und Milchprodukten als eine präzise und zuverlässige Methode zum Schnellnachweis von Keimen der Coli-Aerogenes-Gruppe erwiesen. Es war deshalb zu erwarten, daß diese Methode auch zum Nachweis der Colimastitis geeignet sein würde. Die im Rahmen meiner Arbeit durchgeführten Untersuchungen haben diese Erwartungen erfüllt.

Wie die Tabelle auf Seite 26 zeigt, konnten bei 240 Mastitisfällen, die innerhalb eines Jahres mit der "bacto-strip"-Methode untersucht wurden, 51 mal Colikeime als ursächliche Krankheitserreger nachgewiesen werden. Von diesen 51 colipositiven Fällen bestand bei 9 Tieren klinisch kein Verdacht auf Colimastitis. Bei 14 Tieren lag eine akute Colimastitis im Anfangsstadium und bei 22 Tieren in fortgeschrittenem Stadium vor. In 6 Fällen handelte es sich um verschleppte Colimastitiden, die erst nach mehreren Tagen in tierärztliche Behandlung kamen.

Von den 9 Fällen ohne klinischen Verdacht auf eine Colimastitis wiesen 7 Streifen deutlich sichtbare Kolonien auf und 2 Streifen färbten sich diffus rot.

Bei den 14 Fällen mit akuter Colimastitis im Anfangsstadium zeigten 11 Streifen deutlich sichtbare Kolonien, 2 Streifen waren ohne Kolonienbildung abwechselnd mit helleren und dunkleren Flächen bedeckt und 1 Streifen zeigte diffuse Rötung auf der ganzen Fläche.

Von den 22 Fällen mit Colimastitis in fortgeschrittenem Stadium zeigten 13 Streifen deutlich sichtbare Kolonien, 3 Streifen abwechselnd hellere und dunklere Rotflächen, 4 Streifen färbten sich diffus rot und zeigten wenige Kolonien- und 2 waren diffus rot ohne sichtbare Kolonien.

Bei den 6 verschleppten Fällen war ein Streifen mit zahlreichen sichtbaren Kolonien bedeckt, 3 Streifen waren diffus gerötet und wiesen gleichzeitig in mehreren Gruppen verstreut einzelne Kolonien auf und 2 Streifen zeigten diffuse dunkelrote Färbung ohne Kolonienbildung.

Insgesamt war es bei 39 Streifen zur Kolonienbildung gekommen, und zwar handelte es sich um 32 Streifen mit deutlich sichtbaren Kolonien auf weißer Grundfläche und um 7 Streifen, auf denen Kolonien und diffuse Rötung kombiniert auftraten. Insgesamt 12 Streifen blieben ohne sichtbare Koloniebildung und wiesen nur diffuse bzw. abwechselnd hellere und dunklere Rötungen auf. In Prozenten ausgedrückt zeigten damit 76,5 % der Streifen Kolonienbildung und 23,5 % reagierten nur mit diffuser Rötung.

Bei den 9 Fällen ohne Verdacht auf Colimastitis, in denen eigentlich eine negative Reaktion des "bacto-strip" zu erwarten war, kam es zu sehr deutlichen positiven Reaktionen. Diese Tatsache zeigt, daß klinischer und bakteriologischer Befund nicht immer übereinzustimmen brauchen. Andererseits bestätigen diese Fälle aber auch die Angaben von MURPHY (56), PLASTRIDGE, HANSON und BURKHART (63), die gefunden hatten, daß eine Coliinfektion des Euters nicht immer eine schwere Mastitis zur Folge haben muß. Der Grad der Erkrankung ist nach diesen Autoren von den Eigenschaften des Mikroorganismus auf der einen und des Makroorganismus auf der anderen Seite, sowie auch von verschiedenen äußeren Faktoren abhängig.

Die 14 akuten und 22 Fälle in fortgeschrittenem Stadium, insgesamt 36, sind die klassischen Colimastitis-Fälle, die schon von den ersten Forschern auf dem Gebiet der Eutererkrankungen beschrieben wurden. Dabei war die Übereinstimmung des klinischen Bildes und der "bacto-strip"-Reaktion in der Regel sehr gut, obwohl es Fälle gab, wo ein Verdacht auf eine Colimastitis bestand und eine positive "bacto-strip"-Reaktion doch ausblieb. Inwieweit es sich bei dem Ausbleiben der positiven "bacto-strip"-Reaktion um ein Versagen des Verfahrens handelt, konnte ich nicht feststellen, da ich keine Vergleichsuntersuchungen durchgeführt habe. Einen Vergleich mit dem klinischen Bild halte ich nicht für berechtigt. Das klinische Bild einer Colimastitis mag noch so überzeugend sein, ist aber im Grunde ohne bakteriologische Bestätigung doch nicht ganz gesichert, da die Symptome für die Krankheit nicht absolut pathognomisch sind und u.U. auch bei anderen Mastitisarten ebenfalls auftreten können.

Von den verschleppten Fällen reagierten nur 6 "bacto-strip"-positiv, obwohl bei mehreren ein gut begründeter Verdacht auf eine Colimastitis vorlag.

Was die Leistungsfähigkeit des "bacto-strip"-Verfahrens bei der Diagnose der Colimastitis betrifft, so ergibt sich somit aus meinen Untersuchungen, daß das

"bacto-strip"-Verfahren bei frischen, akuten Fällen im Ganzen sehr gute und zuverlässige Resultate ergab und somit eine exakte Diagnose und gezielte Therapie ermöglichte.

Bei den verschleppten Fällen waren die Ergebnisse nicht immer befriedigend. Das ändert jedoch nichts an dem diagnostischen Wert des "bacto-strip"-Verfahrens, weil solche Fälle sowieso therapeutisch als aussichtslos angesehen werden müssen.

Die im "bacto-strip"-Verfahren festgestellte Häufigkeit des Auftretens von Colimastitis stimmt mit den Angaben jüngerer Autoren gut überein. Der Prozentsatz dürfte im Durchschnitt bei 20 % liegen, obwohl - wie aus der Tabelle auf Seite 17 zu ersehen ist - jahreszeitliche Schwankungen von 15 bis 24,2 % festzustellen waren. Nun sind allerdings die Berichte in der Literatur sehr verschieden. Das ist aber gut zu verstehen, wenn man in Betracht zieht, daß diese Berichte aus verschiedenen Ländern kommen und sich deshalb sicherlich verschiedene Faktoren (Klima, Haltung, Fütterung, Wirtschaftsintensität, Rasse usw.) auf die Häufigkeit des Vorkommens auswirken. So schwanken denn auch Häufigkeitszahlen der Colimastitis zwischen 1,2 % (KENDA (41), MERCHANT und PARKER (53) und 34 % (ROLLE (67)). Die Mehrzahl der Autoren, so SAVICKIS (72), BARTLIE und FODSTAD (5), VERGE, SAURAT, GROULADE, GAUMONT, RENARD, CHAUCHY (77), BARTLIE (4) und MILJKOVIĆ (54) fanden aber Zahlen, die ungefähr in der Mitte zwischen diesen beiden Extremen lagen und mit ca. 20 % auch in meinen Untersuchungen bestätigt wurden.

Aus der Tabelle geht noch hervor, daß in der wärmeren Jahreszeit die Häufigkeit der Euterentzündungen wesentlich größer ist als in der kälteren. Es scheint als ob eine hohe Außentemperatur optimale Wachstumsbedingungen für euterpathogene Keime schafft, so daß sich bei ungenügender Euterpflege (unvollständiges Ausmelken) eine erhöhte Mastitisgefahr ergibt. Die Zahl der Colimastisfälle steigt dabei ziemlich parallel mit den Mastitiden anderer Genese an, so daß die Colimastitis mit diesen zusammen im hohen Sommer, und zwar im August mit 8 von insgesamt 33 Fällen (= 24,2 %) den höchsten Stand erreicht. Die absolut größte Zahl an Mastisfällen trat jedoch im September mit 35 Fällen auf. Meine Feststellung, daß die warme Hälfte des Jahres die Entstehung der Colimastitis, wie der Mastitiden überhaupt, begünstigt, stimmt auch mit den Angaben von PASCAL (60), LESBOUYRIES und RENAULDON (52), BARTLIE und FODSTAD (5) überein.

E. ZUSAMMENFASSUNG

Das "bacto-strip"-Verfahren nach FÖRG zum Schnellnachweis coliformer Keime ist auf seine diagnostische Brauchbarkeit zur Erkennung von Colimastitiden geprüft worden. Es wurden mit dieser Methode 93 Milchproben von Eutern klinisch gesunder Kühe und 240 Milchproben von an Mastitis erkrankten Kühen untersucht. Folgende Ergebnisse wurden erzielt:

1. Alle Milchproben klinisch eutergesunder Kühe reagierten "bacto-strip"-negativ. Ein Wachstum von Kolonien auf dem bebrüteten Papierstreifen konnte in keinem Falle beobachtet werden.
2. Von 240 Milchproben euterkranker Kühe waren 51 "bacto-strip"-positiv und die übrigen 189 "bacto-strip"-negativ.
3. Unter Zugrundelegung dieser Zahlen ergibt sich für Mastitiden, die durch Erreger aus der *Coli-Aerogenes*-Gruppe verursacht werden, eine Häufigkeit von 21 %.
4. In 9 der 51 "bacto-strip"-positiven Fälle bestand klinisch kein Verdacht auf eine Colimastitis.
5. Das "bacto-strip"-Verfahren hat sich als Orientierungsmethode zur schnellen Diagnose von Colimastitiden als geeignet und empfehlenswert erwiesen.

F. LITERATURVERZEICHNIS

1. Aehnelt, E. und D.Krause "Zur Colimastitis bei Rindern"
Deutsche Tierärztl. Wochenschrift 1955,
S. 211.
2. Albrecht Wochenschrift für Tierheilkunde,
Bd. ILIX, S. 597 und 613
(Zit. nach J.V.M. 1905, S.210)
3. Barthel, Chr. Zit. nach Freudenreich (22).
4. Bartlie, O. "Akute Mastitis", Nord.Vet.Med., 4,
381 (1952)
(Zit. n. Vet.Med. 5, 174, (1952)
5. Bartlie, O. und F.H.Fodstad "Ätiologie und Pathogenese der akuten Ma-
stitis beim Rind", Nord. Vet.Med. 7,
278 (1955).
(Zit. n. Vet.Med. 9, 38, (1956)
6. Basch und Webminsky Zit. nach Freudenreich (22)
7. Beck, G. "Erfahrungen mit "bacto-strip" zum
Schnellnachweis von Keimen aus der Co-
li-Aerogenes-Gruppe in Milch"; Milch-
wissenschaft 11, 49, (1956).
8. Borneff, J. und B.Frobel "Orientierungsteste auf coliforme Keime
in Milch und Milchprodukten"
Arch. Hyg. 141, Heft 4, (1957)
9. Carpenter J. of Amer. Vet. Med. Assoc., 67, 370,
(1924)
(Zit. n. J. V. M. 1925, S. 135).
10. Ciblis, E. und K.H. Wegener "Prüfung des 'bacto-strip'-Verfahrens
auf seine Brauchbarkeit für die bakterio-

- logische Betriebskontrolle in Molkereien".
Dtsche. Molkerei-Ztg. 79, 237 (1958).
11. Cheve, J. und J.L. Gauthier Bull. L' Acad. Vét. 24, 307 (1951)
"Bakteriologische Studien über Colimastitiden bei Rindern"
(Zit. n. Vet. Med. 4, 309 (1951))
 12. Czernucki-Hrebeljanovitsch, M.
Zit. nach Gedek (25)
 13. De Bruin Zit. nach J.V.M. 1905, S. 210
 14. Duclaux, E. "Principes de Laiterie", p. 53;
Paris, Armand Colin et Cie., Editeurs 1893.
 15. Emmerich, R. Arch. Hyg. 2, 291 (1885)
 16. Escherich, Th. "Die Darmbakterien des Säuglings"
Verlag F. Funke, Stuttgart, 1886.
 17. Ferguson Zit. nach Fey (18)
 18. Fey, H. "Die bovine coliforme Mastitis und ihre
Behandlung mit Streptomycin"
Schweiz. Arch. Tierhkd. 1955, S. 623.
 19. Fleischmann, W. "Lehrbuch der Milchwirtschaft" S. 91;
Verlag M. Heinsius Nachf., Bremen, 1893.
 20. Förg, F.J. "Chemische und physikalische Grundlagen
eines bakteriologischen Papierstreifen-
verfahrens (bacto-strip)"
Mitt. Lebensm. Unters. u. Hyg. Bern 47,
191 (1956)
 21. Förg, F.J. "Bakteriologisches Arbeiten mit einem
Papierstreifenverfahren",
Tierärztl. Umschau 9, 294 (1957).

22. v. Freudenreich, Ed. "Über das Vorkommen von Bakterien i. Kuheuter"
Landwirtsch. Jahrb. d. Schweiz 1903, S. 15.
23. Fries Mitt. d. Vereins badischer Tierärzte Bd. IX., H. 9, S. 135.
(Zit. nach J. V. M. 1909, S. 200)
24. Galesloot, Th. E. Zit. nach Gedek (25)
25. Gedek, W. "Über den Nachweis von Bact. der Coli-Aerogenes-Gruppe mit "bacto-strip"-Verfahren"
Vet. med. Diss. München 1958.
26. Gerigk, Kl. "Über das Vorkommen von Hefen und hefe-ähnlichen Organismen i. Euter gesunder und mastitiskranker Kühe".
Vet. med. Diss. Berlin 1955.
27. Gerner, G. und N. Henning "Über den Nachweis coliformer Bakterien in Galle und Katheterurin"
Dtsche. med. Wschr. 81, 1669 (1956)
28. Glage Fleisch- und Milchhyg., XIII. Jg., S. 166,
(Zit. n. J. V. M. 1903, S. 157)
29. Goetze, R. "Zur Bekämpfung d. Euterentzündungen des Rindes"
Dtsche. Tierärztl. Wschr. 1951, S. 198 und 213.
30. Guillebeau Jahresbericht über die Leistungen auf dem Gebiet der Veterinär-Medizin 1891/92/93, S. 118.
31. Guillebeau und Hees Zit. nach Rolle (67)

32. Gwatkin · Zit. nach Ferguson in Arbeit von Fey (17)
33. Hees und Borgeaud Jahresbericht über die Leistungen auf dem Gebiet der Veterinär-Medizin 1888, S. 129.
34. Herderson Journ.of Comp. Path. and Therap.Vol. XVII part. I, p. 24;
(Zit.n.J.V.M. 1904, S.174)
35. Jensen und Streit Zit. nach Rolle (67)
36. Jones Vet.Rev.3, p. 202.
(Zit.n.J.V.M. 1919, u. 1920, S.160)
37. Jorgenson J.of Am.Med.Assoc., 64, S.699.
(Zit. n.J.V.M. 1924, S.157)
38. Joris Zit. nach J.V.M. 1903, S. 157.
39. Küstli, P. "Untersuchungen über den Euterkatarrh der Milchkühe".
Schweiz.Arch.Tierhk.XCIH, 5. Heft, 1951.
40. Kauker, E. Berl.Münchn.Tierärztl.Wschr. 68, 407 (1955)
41. Kenda, J. Jugosl.Vet.Glasnik 9, 145-153 (1929)
(Zit. n. J.V.M. 1929 , S. 599)
42. Kirst Vet.med.Diss. Hannover 1936,
(Zit. n.J.V.M. 1937, S.110)
43. Kitt, Th. "Untersuchungen über die verschiedenen Formen der Euterentzündungen"
Dtsche.Tiermedizin u.vergl.Pathol., 1886.

44. Kitt, Th. Zit. nach Rolle (67)
45. Klatt, C. H. "Die Wirkung von Chloromycetin, Aureomycin und Streptomycin auf Mastitis-Coli-Bakterien in vitro"
Nord. Vet. Med. 1950, S. 916.
(Zit. n. Vet. Med. 3, 476 (1950))
46. Klimmer, M. Zit. nach Gerigk (26)
47. Koch, R. Zit. nach Rolle (69)
48. Krisa Zit. nach Fey (18)
49. Langlais, R. Vet. med. Diss. Lyon 1939,
(Zit. n. J. V. M. 1942, S. 57)
50. Leeuwenhoek Zit. nach Rolle (69)
51. Lerche, M. "Eine durch Algen (Prototheka) hervorgerufene Mastitis der Kuh"
Berliner-Münchener Tierärztl. Wschr. 65, 64, (1952)
52. Lesbouyries und Renaudon Bull. Acad. Vét. France 8, 246-248
(1935)
(Zit. n. J. V. M. 1936, S. 210)
53. Merchant und Parker Zit. nach Fey (18)
54. Miljković, V. Jugosl. Vet. Glasnik, 7, 497 (1953)
"Einige Angaben über Euterkrankheiten unserer Haustiere"
(Zit. n. Vet. Med. 7, 36 (1954))
55. Minett, F. C. "Studies of bovine mastitis"
Stableforth, A. W. I. The bacteriology of mastitis.
Edwards, S. J. (Untersuchungen über die Euterentzündungen des Rindes; I. Die Bakteriologie

- der Euterentzündung)
(Zit. n. J. V. M. 1929, S. 600)
56. Murphy, J. M. Zit. nach Fey (18).
57. Murphy, J. M. u. C. H. Drake Zit. nach Gerigk (26)
58. Parr Zit. nach Rolle (69)
59. Pasteur, L. Zit. nach Rolle (69)
60. Pascal Bull. Soc. Sci. Vet. Lyon 36, 104-108
(1933)
(Zit. n. J. V. M. 1934, S. 529)
61. v. Pechmann, H. u. P. Runge Zit. nach Gedek (25)
62. Pfeiffer Zit. nach Gedek (25)
63. Plastridge, Hanson, Burkhart Zit. nach Fey (18)
64. Poels Tijdschr. Veeartsemijk No. 37, S. 789,
(Zit. n. J. V. M. 1910, S. 208)
65. Reimers Jahresbericht über die Leistungen auf dem
Gebiet der Veterinär-Medizin 1888,
S. 129
66. Ritter, W. "Das "bacto-strip"-Verfahren v. F. J. Förg,
eine einfache Methode zur Ermittlung von
Colibakterien und von bakteriellen Verun-
reinigungen."
Schweiz. Milchztg. 1957, S. 88
67. Rolle, M. "Die Euterentzündungen bei Kühen in Lett-
land"
Dtsche. Tierärztl. Wschr. 40, 257-260
(1932)
68. Rolle, M. "Hefe als Ursache von Euterentzündungen

- b. Kühen"
Dtsche. Tierärztl. Wschr. 42, 385, (1934)
69. Rolle, M. "Mikrobiologie und allgemeine Seuchen-
lehre"
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1949
70. Rowlands, A. "Das Euter als mögliche Quelle für
coliähnliche Keime in der Milch"
J. Hyg. 39, 454-462 (1937).
(Zit. n. J. V. M. 1940, S. 236)
71. Rowlands, A. Zit. nach Fey (18)
72. Savickis, J. Kaunas Sitzg. vom 12. - 14. VIII. 1937
Verh. 3. Vet. Kongr. balt. Staat 1938,
S. 60,
(Zit. n. J. V. M. 1939, S. 82)
73. Schalm und Woods Zit. nach Aehnelt und Krause (1)
74. Seeleemann, M. u. K. H. Wegener
"Zum Nachweis von Escherichia-Aerobacter-
Keimen in Milchproben"
Milchwissenschaft 11, 51, (1956)
75. Simon, J. Zit. nach Freudenreich (22)
76. Steck, W. "Untersuchungen über die bakterielle
Besiedlung normaler Kuheuter"
Landwirtschaftl. Jahrbuch d. Schweiz 1921,
S. 511.
77. Verge, J. "Untersuchungen über die Behandlung von
Saurat, P. Euterentzündungen von Milchkühen
Groulade, R. mit Penicillin"
Gaumont, R. Bull. L' Acad. Vét. 1948, S. 355
Renard, P. (Zit. n. Vet. Med. 1, 222, (1948))
Cauchy, L.

78. Vincent Zit. nach Rolle (69)
79. Ward, A.R. "The Invasion of the Udder by Bacteria"
Cornell University Agricultural Experiment Stat. Bull. 178, 1898.
80. Weisser Zbl. Hyg. 1, 315, (1186)
81. Zwick und Weichel Arbeiten a.d. Kaiserlichen Gesundheits-
amt
Bd. XXXIV, S. 391;
(Zit. n.J.V.M. 1910, S. 207)

Herrn Professor Dr. A. M e y n möchte ich für die Überlassung des Themas dieser Arbeit sowie für seine freundliche Unterstützung und das entgegengebrachte Interesse herzlich danken.

Herrn Dr. R. H e r t e r vom Bakt. Inst. Warthausen sei Dank für seine jederzeit gerne erteilten Ratschläge bei der Anfertigung dieser Arbeit.

LEBENS LAUF

Am 16.6.1924 wurde ich, Peter Sikezdi, als Sohn des Bauern Ilija Sikezdi und seiner Ehefrau Magdalena geb. Leipold, in Ruma/Jugoslawien geboren.

Von 1931 bis 1936 besuchte ich die Volksschule und anschließend 8 Klassen des Realgymnasiums in Ruma, wo ich 1944 die Reifeprüfung bestand.

Nach zweijährigem Militärdienst begann ich im Sommersemester 1946/47 das tierärztliche Studium an der Universität in Zagreb (Agram), die ich im Sommer 1954 mit dem Staatsexamen und der Bestallung als Tierarzt verlassen konnte.

Im August 1954 kam ich nach Deutschland. Hier arbeitete ich mit widerruflicher Genehmigung von 1954 bis 1958 als Assistenztierarzt (bei Dr. Himstedt, Opfenbach Kr. Lindau; Dr. Specker, Erolzheim Kr. Biberach; Dr. Giggelberger, Kreßbronn Kr. Tettnang).

Im Frühjahr 1958 erwarb ich die deutsche Staatsbürgerschaft und im Herbst desselben Jahres erhielt ich die Bestallung als Tierarzt.

Seit 15. Dezember 1958 bin ich als selbständiger praktischer Tierarzt in Biberach/Riß tätig.

